



# Умное городское освещение на базе MESH сети

---

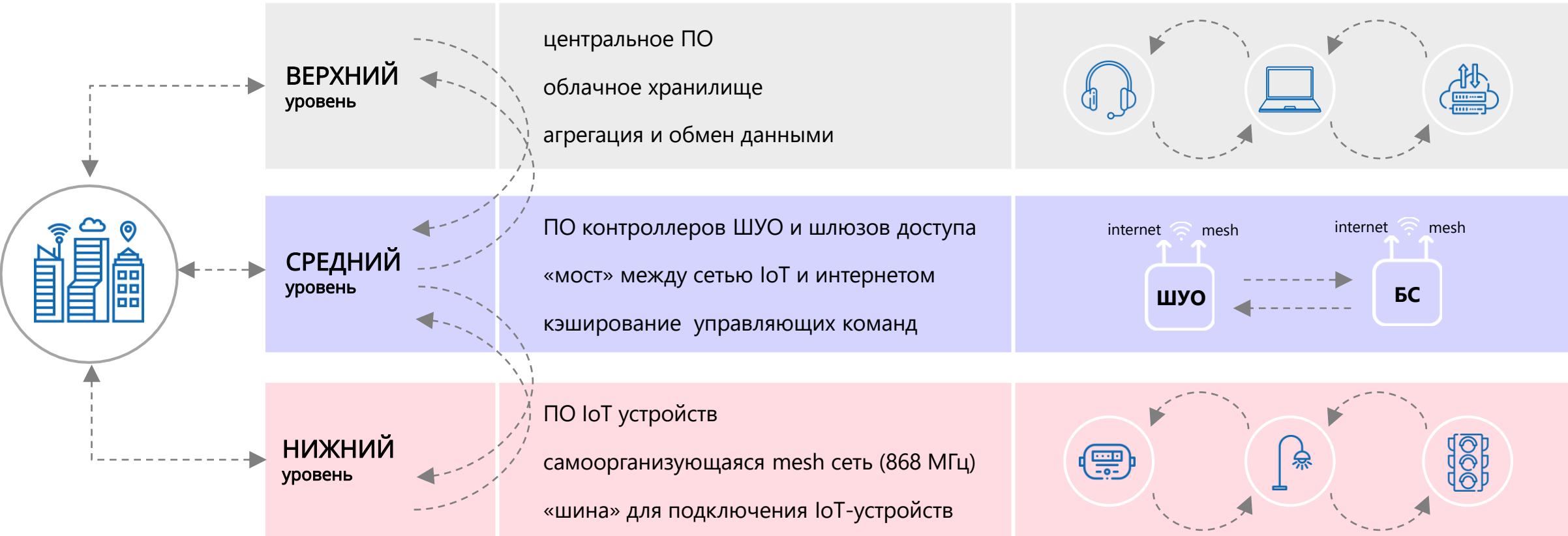
2021

# Концепция решения

## ЛМС

- отечественная разработка

«Умный город»



# Характеристика сети передачи данных



## ОПТИМАЛЬНОСТЬ

управление инфраструктурой  
наружного/внутреннего освещения на базе  
беспроводных технологий



## СИНЕРГИЯ

комбинированное применение технологий  
передачи данных (Mesh 868 МГц, NB-IoT, LoRa,...)  
на одном проекте



## РАЦИОНАЛЬНОСТЬ

использование mesh сети для управления до 95%  
всех светильников в целях экономии на оплате  
трафика, стоимости устройств, затратах на  
обслуживании



## МНОГОВЕКТОРНОСТЬ

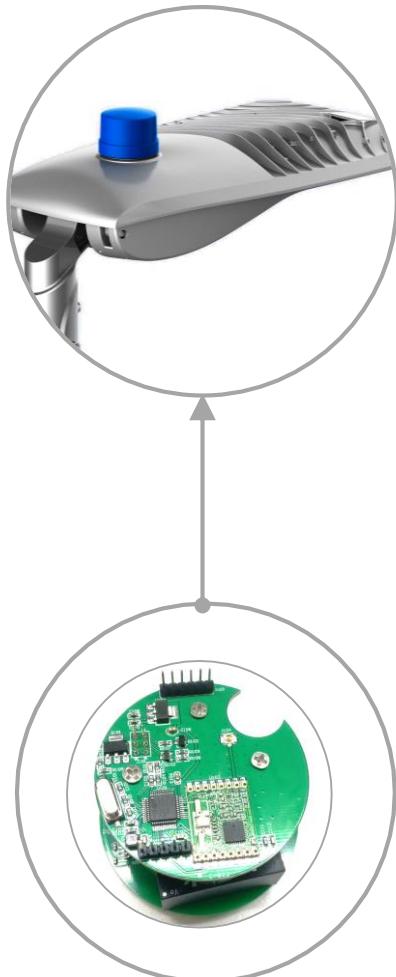
использование АСУО (на основе mesh сети) для  
решения задач как в сфере освещения, так и в  
других секторах применения (ЖКХ, транспорт,...)



## Преимущество технологии



GSM LTE/4G/ NB-IoT	LPWAN	868 МГц
тип организации связи	звезда	звезда
дальность передачи до базовой станции	до 6 км	до 10 км
потребляемая мощность	≥1Вт	≥1Вт
плата (оператору) за трафик	да	да
		нет



## МОДУЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

- встроенный в корпус светильника или для разъема NEMA/ZHAGA уличного исполнения
- модем 868 MHz на чипе STM S2-LP, ПРОПРИЕТАРНАЯ MESH СЕТЬ, совместимость с SigFox, доступна модель для NB-IoT, в перспективе – LoRa (в работе)
- энергонезависимая память: количество часов работы, расписание димминга, конфигурация
- набор датчиков и счетчиков в зависимости от проекта: счетчик электроэнергии, датчик освещенности, GPS, датчик температуры и т.п.

## МАСТЕР МОДУЛЬ/ШЛЮЗ

### 3G/MESH ШЛЮЗ \*

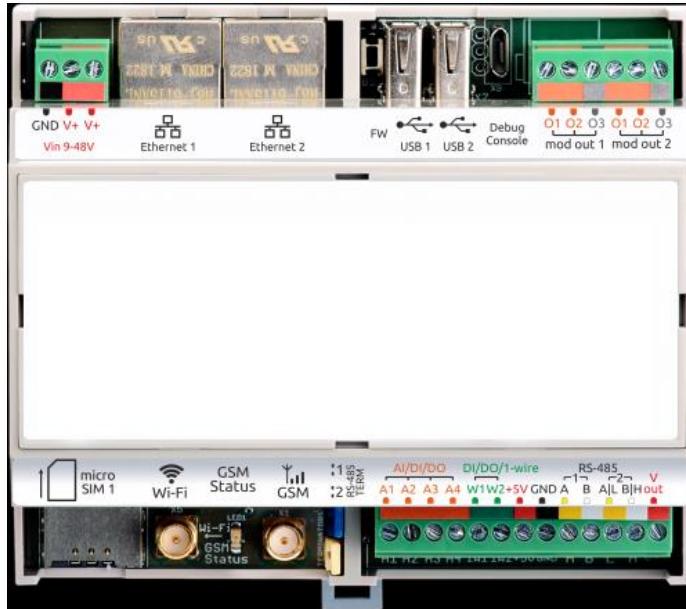
- функции, аналогичные модулю управления
- 
- использование данного модуля исключает необходимость модернизации шкафа управления освещением и/или установки дополнительных точек доступа для управления светильниками

\* мастер модуль или отдельный бокс

# Шкаф управления освещением



# Функции контроллера ШУО



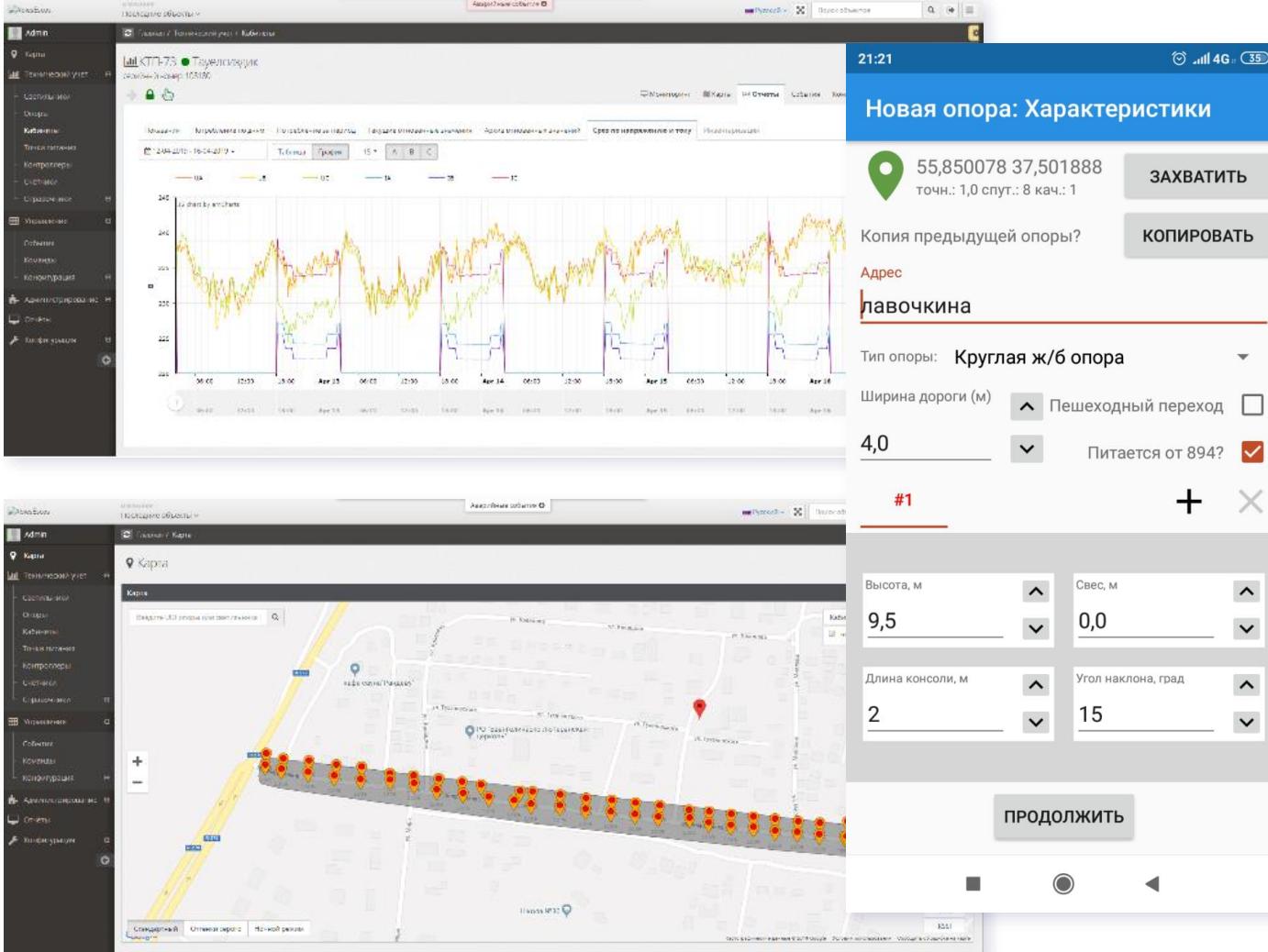
- умный шлюз между центром и светильниками
- принимает команды из центра/отправляет события в центр
- кэширует правила для независимой работы от центра
- собирает и агрегирует метрики и статусы работы светильников
- временно хранит собранные метрики если нет связи
- считывает показания счетчика электроэнергии и других датчиков

- индустриальный Linux PC \*
- оркестратор радио mesh сети
- VPN клиент и инициатор связи \*\*

Индустриальный контроллер,  
со специально разработанной прошивкой,  
обуславливает цену на ШУО на уровне  
в 1,5-2 раза ниже рыночных аналогов

\* промышленные РС российского и зарубежного производства, \*\* не требует статических

# Программное обеспечение



## ОСНОВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

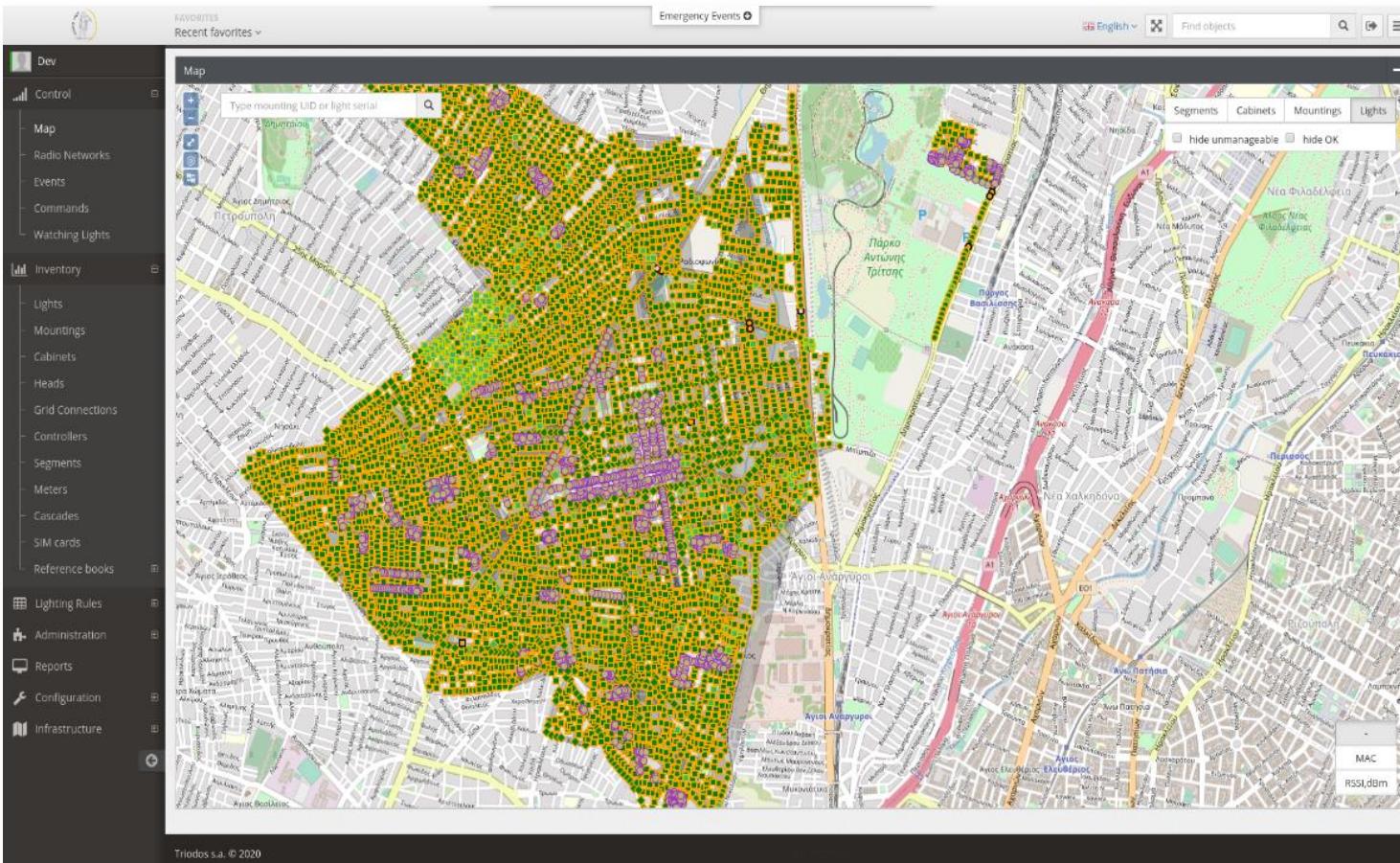
- диспетчеризация и управление освещением наружным и внутренним – АРМ диспетчера, календари захода, восхода и сумерек и праздников, управление политиками и профилями освещения
- сбор и передача данных с IoT-устройств, хранение и накопление статистической информации
- **ТЕЛЕМЕТРИЯ ШУНО** – доступность (онлайн, оффлайн), показания датчиков, статус исполнительных устройств, алармы
- отслеживание и диагностика отказов, выявление несанкционированных потребителей (с применением технологий предиктивной аналитики)
- обеспечение процессов бюджетного контроля
- формирование аналитических отчетов и графиков

# Дополненные возможности решения



ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ

## Расширенный функционал



**ТЕХНИЧЕСКИЙ УЧЕТ ЛИНЕЙНЫХ СООРУЖЕНИЙ:**  
трассировка линий питания, категоризация,  
ведение реестров (муниципального  
имущества,...)

специализированное приложение для  
проведения технического аудита и  
инвентаризации

автоматизированный учет и контроль баланса  
SIM-карт

**SERVICE DESK:** отслеживание технологических  
процессов и обращений граждан

мобильное приложение для «удаленных»  
бригад/ «полевых» сотрудников

# Мобильное приложение для технического аудита



ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ

The mobile application interface consists of three main panels:

- Left Panel: Новая опора: Характеристики (New pole: Characteristics)**
  - Coordinates: 55,850078 37,501888
  - Buttons: ЗАХВАТИТЬ (Capture), КОПИРОВАТЬ (Copy)
  - Text: Копия предыдущей опоры? (Copy of the previous pole?)
  - Address: Адрес (Address): Павочкина
  - Type of pole: Тип опоры: Круглая ж/б опора (Type of pole: Circular concrete pole)
  - Width of road (m): Ширина дороги (m): 4,0
  - Checkboxes: Пешеходный переход (Pedestrian crossing) and Питается от 894? (Powered by 894?)
  - Dimensions: Высота, м: 9,5; Свес, м: 0,0; Длина консоли, м: 2; Угол наклона, град: 15
  - Buttons: #1, +, X, ПРОДОЛЖИТЬ (Continue)
- Middle Panel: Опоры (Poles)**
  - Last objects: Егоров Р.В.
  - Search bar: ...
  - List of poles:
    - 923\* (Квадратная ж/б опора, 4м, рожков: 1)
    - 922\* (Квадратная ж/б опора, 4м, рожков: 1)
    - 10924 (Квадратная ж/б опора, 4м, рожков: 1)
    - 10923 (Металлическая опора, НО, 4м, рожков: 1)
    - 10922 (Металлическая опора, НО, 4м, рожков: 1)
    - 10921 (Металлическая опора, НО, 4м, рожков: 1)
  - Buttons: Просмотр (View), Редактировать (Edit), Печать (Print)
- Right Panel: Map View**
  - Map showing a network of poles (blue lines) and markers (red squares).
  - Marker types: Создать маркер (Create marker), Астробокс (Astrobox), Опора других организаций, НО (Pole of other organizations, NO), Опора, НО (Pole, NO), ПП (PP), ИП (IP).
  - A callout box highlights the feature: позволяет создавать «цифровые двойники» (оцифровать СНО) непосредственно в АСУО, дополнительный импорт данных в сервис АСУ – не требуется (Allows creating digital replicas (digitize SN) directly in the ASUO, additional import of data into the ASU service is not required).

# Референтный опыт внедрения решения

более 15 000 умных светильников



ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ

Казахстан, Костанай



Россия, Киров



Греция, Илион



- 850 осветителей с модулями управления, подключенными с помощью NEMA разъема
- 8 ШУНО
- АСУО

- модернизация 26 тыс. светильников, из них – 8 тыс. со встроенными модулями управления
- 500 пунктов питания для удаленного сбора данных коммерческого учета электроэнергии
- АСУО

- модернизация 7 тыс. светильников, из них – 6 тыс. с внешними модулями управления, подключенными с помощью NEMA разъема
- 70 шлюзов
- АСУО

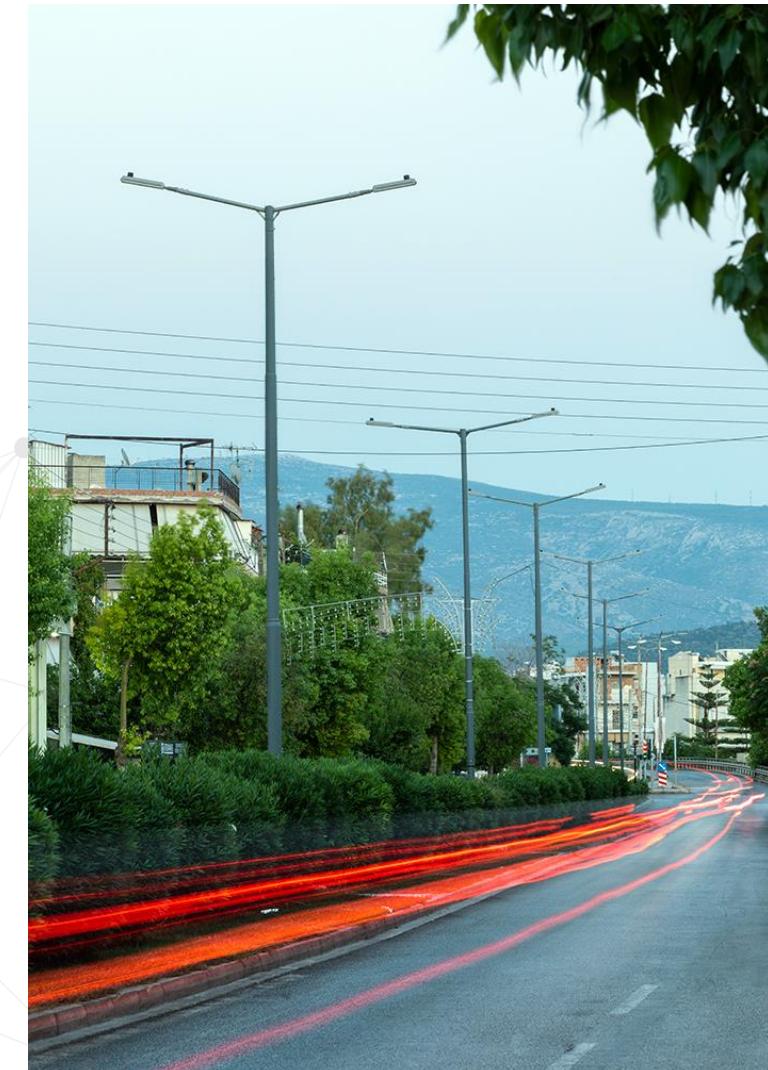
# KPI внедрения решения в Илионе, Греция

Увеличение количества светильников, управляемых  
через один шлюз, в **5** раз – со 100 до **500** единиц

Автоматическое, по принципу plug'n'play, подключение  
новых светильников к действующей сети

Сокращение траффика GSM канала в **10** раз

Работоспособность **специализированного приложения**  
для пуско-наладки и диагностики



# АСУО и «Умный город»

# Возможности платформы АСУО

## УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫМИ ДВОЙНИКАМИ

- управление виртуальной копией реального объекта, моделирование сценариев, импорт данных с устройств, тестирование новых сервисов и возможностей

## ВЗАИМНЫЙ ОБМЕН ДАННЫМИ

- информационный обмен со смежными системами (АСУДД, АСМ-ПП, ...) в единой экосистеме, передача данных в системы типа ЭСКУЭР и др.

## ИНСПЕКТИРОВАНИЕ ГОРОДСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

- аудит светотехнического, энергетического, коммунального хозяйства, инвентаризация в режиме реального времени

## АНАЛИТИКА И BIG DATA

- накопление статистических и исторических данных, прогнозирование вероятности наступления событий



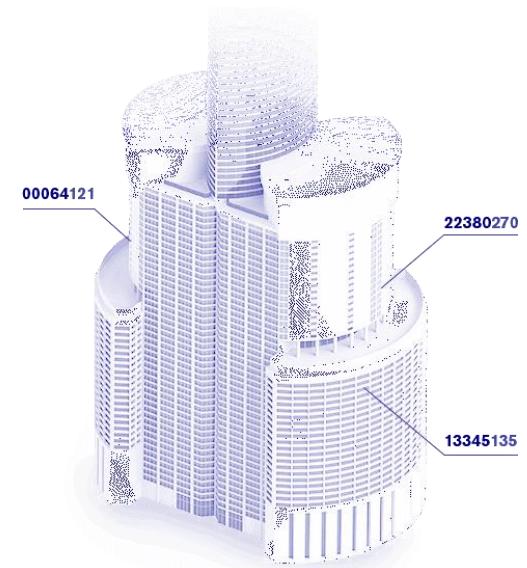
Платформенный подход, примененный в АСУО, позволяет решать задачи различных сегментов «Умных городов»

→ АСУО является полноценным элементом экосистемы «Умного города»

→ интеграция с сервисами «Умного города» возможна на уровне контроллеров сегментов или конечных устройств

→ ШЛЮЗ АСУО – «мост» между mesh на 868 МГц и GSM/LTE

→ опциональные технологии – LoRa, NB-IoT, Wi-Fi, LTE, ZigBee



# Функциональность «Умных городов» на базе АСУО



цифровые  
двойники,  
инвентаризация  
и оцифровка  
активов



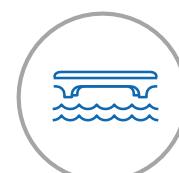
мониторинг  
экологических  
параметров  
среды



вовлечение  
граждан в  
решение  
проблем города



энергоэффек-  
тивность  
городского  
хозяйства



мониторинг  
безопасности  
инфраструктур



мониторинг  
освещения,  
линейных  
сооружений



мониторинг  
городского  
пространства,  
сводных  
мощностей



мониторинг  
деятельности  
городских служб  
(ЖКХ,  
благоустройства)



# Видение перспектив АСУО в «Умных городах»

Интеграция с существующими системами управления муниципальными объектами: АИИС КУЭ,...

Интеграция с публичными, муниципальными, коммерческими сервисами: платформы обратной связи, Service Desk системы,...

Интеграция с IoT-устройствами, обеспечение их поддержки на платформе

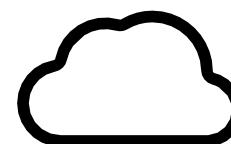
Приведение функционала АСУО в соответствие с передовыми российскими и международными стандартами (TALQ,...)

Развитие алгоритмов, применения AI&ML, робототехники на платформе

Создание цифровых двойников/DIGITAL TWIN объектов инфраструктуры и коммерческих активов, предиктивная аналитика

Развитие предоставления цифровых сервисов – автоматизация муниципальных закупок и др.

## Долгосрочные приоритеты



- платформа
- технологии
- «вещи»

**Дополнительная информация**

**Экспертная оценка доступных решений**

# Функционал ПО (1/4)



да    нет    н/д

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ РЕШЕНИЙ

ЛАЙТИНГ  
МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ

БРИЗ

AMBIOT

UNILIGHT

КУЛОН

ГЕЛИОС

	ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ	БРИЗ	AMBIOT	UNILIGHT	КУЛОН	ГЕЛИОС
Удобство интерфейса						
Платформенный подход *						
ПО АСУНО+IoT						
ПО Технический аудит						
ПО Цифровые двойники						
Безопасность						
Двухфакторная аутентификация						
Шифрование трафика						
Журнал действий пользователя						
Ролевая модель для разграничения полномочий						
Отсутствие доступа к исходному коду ПО в серверной части						

# Функционал ПО (2/4)



да нет н/д

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ РЕШЕНИЙ

	ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ	БРИЗ	AMBIVOT	UNILIGHT	КУЛОН	ГЕЛИОС
Диспетчерский контроль						
Дашборды	да	нет	нет	да	нет	нет
Мониторинг параметров ЭЭ (ток, напряжение, мощность,...)	да	да			да	да
Телеметрия ШУО онлайн (доступность, показания, диагностика)	да	нет	да	да	нет	да
Телеметрия светильников онлайн (доступность, показания, диагностика)	да	нет	да	да	нет	да
Остатки баланса/ трафика по SIM картам		нет	нет	нет	нет	нет
Управление сценариями	да	нет	да	да	нет	да
Сбор показателей телеметрии	да	да			да	да
Оповещение (алармы)	да					
Экран рабочего места диспетчера	да	да			да	да
Telegram мессенджер		нет	нет	нет	нет	нет
E-mail		нет				
SMS	да	нет		да		

# Функционал ПО (3/4)



да нет н/д

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ РЕШЕНИЙ

	ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ	БРИЗ	AMBIOT	UNILIGHT	КУЛОН	ГЕЛИОС
Технический учет и история ЖЦ оборудования						
ШУО и его компоненты						
Контроллеры ШУО						
Базовые станции (радио-шлюзы)						
Светильники с модулями управления						
Светильники без модулей управления						
SIM карты						
Точки подключения к сети напряжения						
Паспортизация линейных сооружений (опоры, сети, колодцы,...)						
Дополнительная иллюминация (подсветки) *						
Коммерческий учет электроэнергии						
Сбор данных						
Биллинг (управление расходами)						

\* возможность техучёта иллюминации и автоматический расчет влияния на энергопотребление

# Функционал ПО (4/4)



да нет н/д

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ РЕШЕНИЙ

	ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ	БРИЗ	AMBIVOT	UNILIGHT	КУЛОН	ГЕЛИОС
Отчетность						
Экспорт в pdf/csv/xlsx						
Сбор, накопление, хранение статистики						
Метрики светильников						
Статусы компонентов и значения датчиков ШУО						
Сессии пользователей						
Машинное обучение (предиктивная аналитика на основе статистики)						
Service Desk в рамках АСУО						
Мобильное ПО для поддержки технических служб						
Расширяемость/интегрируемость						
Поддержка стандарта TALQ *						
Модуль для интеграций со сторонними системами						
Удаленное обновление						

# Технические характеристики: ПО



да нет н/д

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ РЕШЕНИЙ

	ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ	БРИЗ	AMBIOT	UNILIGHT	КУЛОН	ГЕЛИОС
Программное обеспечение						
Локальное приложение						
Web-интерфейс						
Мобильный интерфейс						
Сервер						
Облачный сервер						
Локальный сервер						

# Технические характеристики: ШУО



да    нет    н/д

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ РЕШЕНИЙ



	ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ	БРИЗ	AMBIOT	UNILIGHT	КУЛОН	ГЕЛИОС
ШУО						
Центральный контроллер освещения						
Счетчик электроэнергии						
Сенсоры состояния ШУО						
Датчики уровня освещенности						
Устройство защиты от импульсных перенапряжений						

# Технические характеристики: модули светильников



да    нет    н/д

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ РЕШЕНИЙ

	ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ	БРИЗ	AMBiot	UNILIGHT	КУЛОН	ГЕЛИОС
Контроллер светильника (индивидуальный)						
Технология беспроводной передачи данных						
LoRa (864-869МГц)						
NB-IoT (700-1800МГц)						
GSM/LTE (700-1800МГц)						
Радио-сеть (868-869МГц)						
Встроенное исполнение (корпусированное)						
Внешнее исполнение						
NEMA						
ZHAGA						
SR Socket						
Доступ в интернет через базовую станцию/шлюз						

# Технические характеристики: базовые станции



да    нет    н/д

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ РЕШЕНИЙ

	ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ	БРИЗ	AMBIOT	UNILIGHT	КУЛОН	ГЕЛИОС
Базовая станция (БС)	да	нет	нет	нет	да	нет
Технология связи БС						
LoRa (864-869МГц)	да	нет	нет	нет	нет	нет
NB-IoT (700-1800МГц)	да	нет	нет	нет	нет	нет
GSM/LTE (700-1800МГц)	да	нет	нет	нет	да	нет

# Управление сетями наружного освещения (1/2)



да нет н/д

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ РЕШЕНИЙ

	ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ	БРИЗ	AMBiot	UNILIGHT	КУЛОН	ГЕЛИОС
Мониторинг и управление ШУО (контроллеры ШУО)						
Каналы доступа						
LoRa (864-869МГц)						
NB-IoT (700-1800МГц)						
GSM/LTE (700-1800МГц)						
Радио-сеть (868-869МГц)						
Основной функционал						
Управление линиями освещения						
Мониторинг и телеметрия компонентов						
Коммерческий учет электроэнергии						
Сбор и передача данных с IoT-устройств (в радиусе)						

# Управление сетями наружного освещения (2/2)



да нет н/д

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ РЕШЕНИЙ

	ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ	БРИЗ	AMBIOT	UNILIGHT	КУЛОН	ГЕЛИОС
Топология компьютерной сети						
Звезда (star, star-of-star)						
Mesh						
Технология управления светильниками						
DALI						
0-10   PWM						
Поддержка dim-to-off						

# Отказоустойчивость при эксплуатации



да нет н/д

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ РЕШЕНИЙ



ЛАЙТИНГ  
МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ

БРИЗ

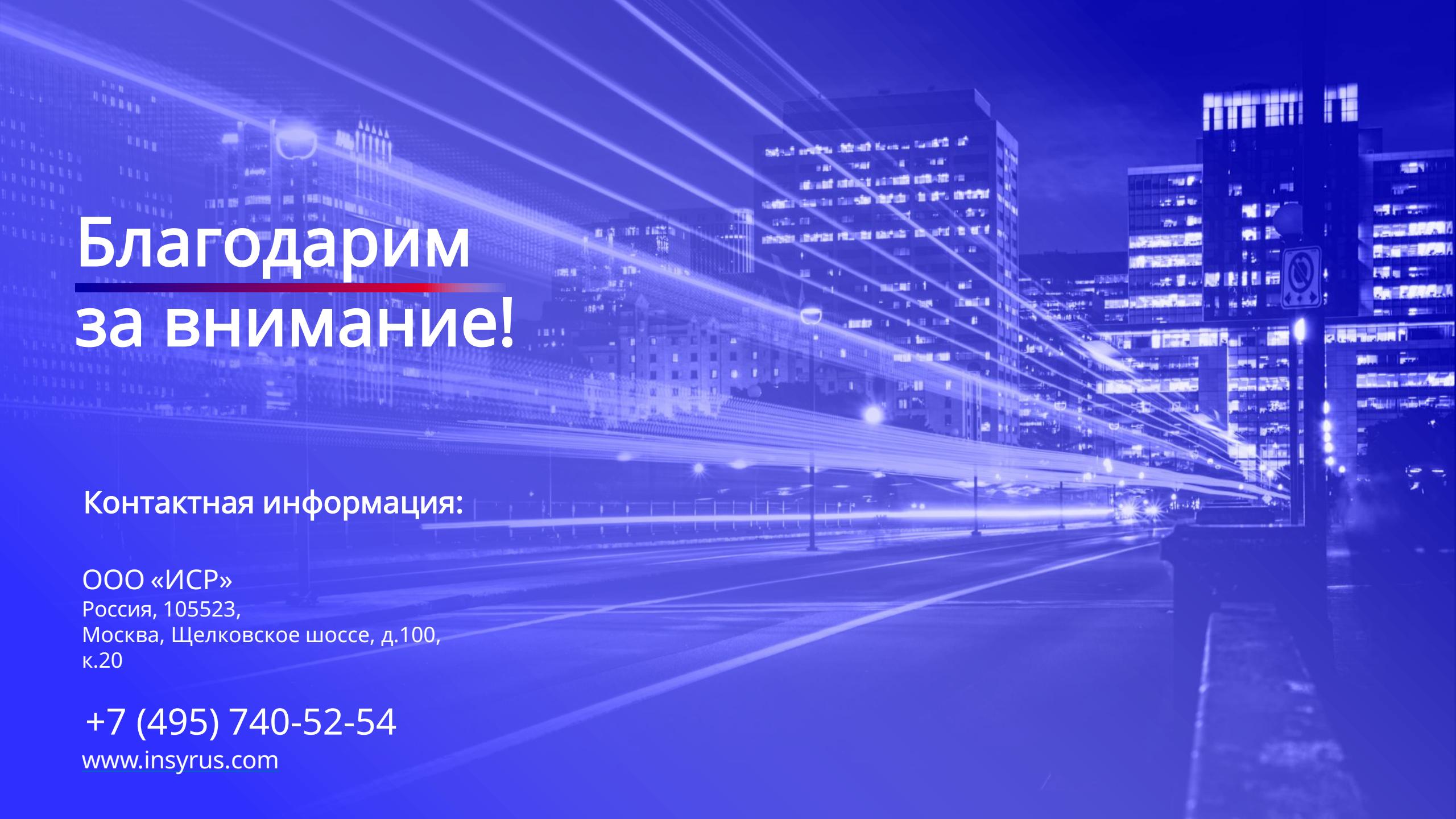
AMBIOT

UNILIGHT

КУЛОН

ГЕЛИОС

Отказоустойчивость	ЛАЙТИНГ МЕНЕДЖМЕНТ СИСТЕМ	БРИЗ	AMBIOT	UNILIGHT	КУЛОН	ГЕЛИОС
Самостоятельная идентификация новых или подменных устройств в системе	да	нет	нет	нет	да	нет
Автоматическая миграция группы модулей управления от 1-го ШУО/БС к другому в случае выхода из строя штатной точки выхода в глобальную сеть	да	нет	нет	нет	да	нет



**Благодарим  
за внимание!**

Контактная информация:

ООО «ИСР»  
Россия, 105523,  
Москва, Щелковское шоссе, д.100,  
к.20

+7 (495) 740-52-54  
[www.insyrus.com](http://www.insyrus.com)